临床研究

危重症患者末梢血糖值的相关因素分析

年素娟，任蔚虹
杭州市西溪医院，浙江 杭州 310023

摘要：目的 比较ICU危重症患者动脉血气血糖和末梢血糖值的可靠性；分析影响动脉血气血糖值和末梢血糖值之间差异的相关因素。**方法** 选取ICU重症患者40例，晨间同时检测患者动脉血气和快速末梢血糖。**结果** 动脉血气分析和快速末梢血糖检测的血糖值与静脉血生化中的血糖值均高度相关（r=0.952，P<0.01）。动脉血气血糖和末梢血糖之前存在差异，具有统计学意义（P<0.05）。动脉血气血糖和末梢之间的差异受末梢循环的影响。**结论** 危重症患者采用末梢血糖测量结果作为控制血糖策略的可靠性还有待进一步研究，末梢血糖测量结果受末梢循环的影响。
关键词：危重症患者；动脉血气血糖；末梢血糖

Related factors of blood glucose values in ICU

NIAN Sujuan, REN Weihong
Xixi Hospital of Hangzhou, Hangzhou 310023, China

Abstract: Objective To compare the reliability of arterial blood gas, blood glucose and peripheral blood glucose in critically ill patients with ICU, and analyze the related factors of variation of glucose values of the two measurement. **Methods** Fourty ICU critical patients were selected.In the morning, two kinds of blood samples, i.e.arterial blood and capillary blood, were collected and tested at the same time. **Results** Arterial blood glucose and capillary blood glucose showed a strong correlation with venous blood glucose (r=0.952, P<0.001). The mean difference (bias) was significant (P<0.005) for arterial blood glucose and venous blood glucose.The diffence blood glucose values of two blood glucose measurement was influenced by the status of peripheral circulation of finger tips. **Conclusion** Reliablity of the blood glucose values of capillary blood need further study in critical patients.the status of peripheral circulation of finger tips is one influencing factor of capillary blood values.
Keyword: critical patients; arterial blood glucose; capillary blood glucose

ICU患者血糖的异常是较常见的，而且变化较快，低血糖症状较危险，不易被发现。因此，频繁、严格、快速、准确的血糖监测，对于防止危重患者因血糖过高或过低造成的不良后果至关重要[1-3]，近年来相关领域的研究显示，血糖波动也是影响重症患者预后的独立危险因素[4]。动脉血气分析和末梢血糖监测这两种方法，均可快速、便捷地获得血糖监测结果，已被广泛应用于临床危重症患者的实时床旁监测。重症患者血糖水平随病情变化及治疗变化波动，同时患者往往处于镇静状态或接受机械通气，其低血糖和高血糖的临床表现常被掩盖，难以及时发现并给予干预，而且目前相关研究减少。本研究将危重症患者的动脉血气分析和快速末梢血糖监测的血糖值相比较，探讨这两种血糖检测结果的可靠性，并分析其相关影响因素，有利于为临床血糖的监测和控制提供正确的测量途径。

收稿日期：2016-11-21
作者简介：年素娟，硕士，E-mail: sujuan_nian@163.com
通信作者：任蔚虹，E-mail: renweihong@zju.cn.com

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择2015年1~4月入住我院ICU的患者40例，男性24例，女16例，年龄48~88岁，平均66.8±16.6岁。呼吸衰竭16例，感染性休克8例，急性肾功能衰竭10例，肝衰竭患者6例。

1.2 测量仪器

血气分析仪型号为GEMpremier3000，采用葡萄糖氧化酶法检测动脉血糖。血糖仪使用上海罗氏卓越型血糖仪和配套采血针及血糖试纸，采用葡萄糖脱氢酶法检测末梢血血糖。

1.3 测量方法

2名人员参与标本采集，并经过相关规范培训并考核合格，所用仪器定期校准。于晨间为患者同时采集当日所需检测的动脉血气分析和末梢血糖的标本。

1.3.1 动脉血气标本采集　按照血气仪培训要求，采用2 mL注射器，抽取2 mg/mL的浓肝素润滑注射器，抽动脉血之前排掉浓肝素液，从桡动脉、股动脉抽血动脉血，立起轻轻摇匀，弃去前端第1滴血，立即监测。

1.3.2 末梢血糖的采集　选择患者左手无名指指尖皮肤较薄处，用75%的酒精消毒后待干，用一次性采血针贴近皮肤，按压刺入2~3 mm，待血液自然流出完全覆盖血糖试纸感应区，静置5 s，即可显示测得的末梢血糖值。两种标本的采集的间隔时间少于5 min，由同一名护理人员操作。

1.4 统计学处理

使用SPSS19.0统计软件进行数据处理分析。动脉血气血糖值和末梢血糖值数据的正态齐性采用K-S检验和P-P图描述；动脉血气血糖值和末梢血糖值以$\bar{x}\pm s$表示，采用配对t检验，$P<0.05$为差异有统计学意义；动脉血气血糖值和末梢血糖值的相关性采用直线回归分析；相关因素的分析采用直线回归，$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 动脉血气血糖值和末梢血糖值的齐性分析

通过Kolomogoro-Simirnov(K-S)单样本正态检验，动脉血气血糖值(Z=0.666, P=0.767)，末梢血糖值(Z=1.124, P=0.160)，说明动脉血气血糖值和末梢血糖值这两组数据符合正态齐性(图1，2)。

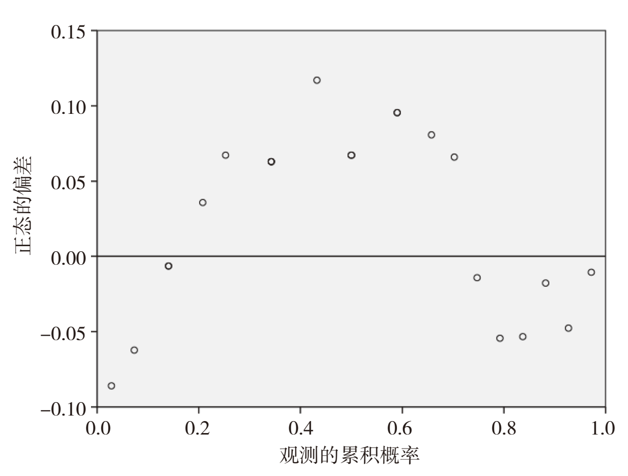


图1　动脉血糖P-P图

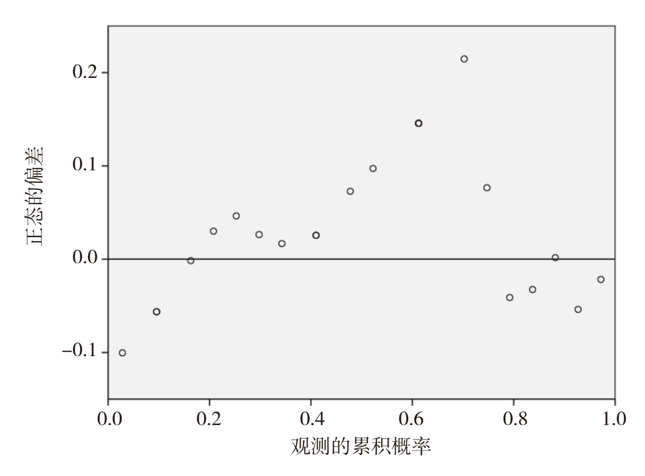


图2　末梢血糖P-P图

2.2 动脉血糖和末梢血糖的相关性分析

动脉血气血糖值和末梢血糖值采用直线回归分析，双侧检验，两者呈高度相关(r=0.952, P<0.01)，动脉血气血糖值和末梢血糖值的相关性采用散点图描述(图3)。

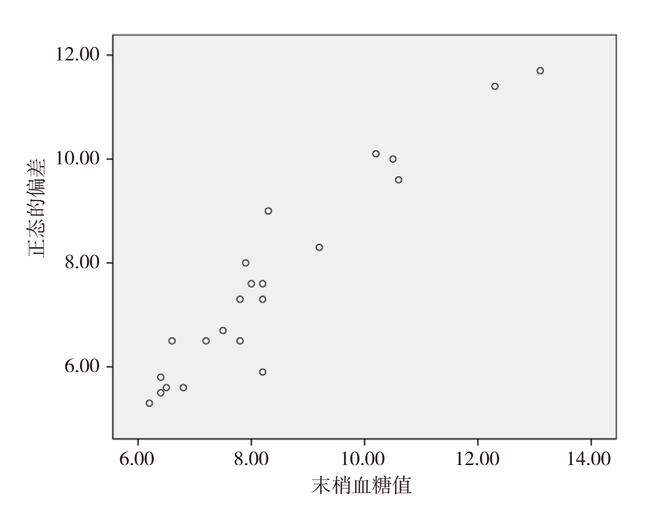


图3　动脉血气血糖值和末梢血糖值的散点图

2.3 动脉血气血糖值和末梢血糖值的一致性比较

动脉血气血糖值和末梢血糖值的比较采用配对t检验，P<0.01，有显著的统计学差异(t=–5.748, P<0.01)。

2.4 影响动脉血气血糖值和末梢血糖值差异的相关因素分析

动脉血气血糖值和末梢血糖值之间差异的相关因素纳入直线回归模型(表1)，温度T、乳酸LAC、动脉氧饱和度SAO2不是动脉血气血糖值和末梢血糖值差异的影响因素(P>0.05)，只要末梢循环(P<0.05)是影响因素。

表1　脉血糖值和末梢血糖值差异的相关因素分析

模型	非标准化系数		标准系数	t	P
	B	标准误差	试用版		
常量	-0.823	9.485		-0.087	0.932
T	-0.021	0.224	-0.019	-0.092	0.928
LAC	0.403	0.221	0.392	1.823	0.086
SAO_2	0.011	0.030	0.084	0.376	0.712
末梢循环	-0.665	0.306	-0.440	-2.173	0.044*

*P<0.05.

3 讨论

血糖过高或者过低，都会增加重症患者的死亡率，危重患者常因应激性因素导致糖耗和产糖异常，低血糖最大的危害是对中枢神经系统的损伤，因为脑组织几乎没有糖原储备，完全依赖于从血液中摄

取葡萄糖作为能量[5]。高血糖的毒性或不良影响多在血糖>10 mmol/L时[6]。因此，对危重患者严密的血糖监测具有重要意义。目前，临床通常采用末梢血糖监测结果和动脉血气分析中的血糖监测结果作为患者血糖水平的主要参考依据[1]。有研究认为末梢血糖的监测方便、快速出结果、需血量少等优点，但可靠性低于实验室血糖，认为动脉血气和实验室血糖具有相似的准确性[15]，动脉血气血糖的准确性得到肯定，被认为是金标准，而且具有快速性，被认为是ICU危重症患者血糖监测的较好手段[3]。

本研究针对ICU危重症患者动脉血气血糖和末梢血糖进行比较具有很好的相关性，均能反映患者血糖的变化，大多数情况下它们具有反映患水平的一致性。本研究晨日同时测量动脉血气血糖和末梢循环血糖，发现动脉血气血糖值和末梢血糖值之间差异具有统计学意义(P<0.05)，并没有分高血糖和低血糖组，也没有针对动脉血用快速血糖仪监测相比较，但结果显示ICU的危重症患者用快速末梢血糖值作为血糖的监测和控制是不适宜的。国内的一项研究显示血糖正常或高血糖患者动脉血气血糖值和末梢血糖的一致性较好；在静脉血生化中的血糖结果低于4.4 mmol/L时，快速末梢血糖监测结果的可靠性较差[8, 16]。国外多项研究显示：末梢血糖、动脉血糖和实验室血糖具有较好的一致性[3, 7]。末梢血糖值大多数情况下高估危重症患者的血糖值。

本研究同时也对动脉血气血糖值和末梢血糖值之间差异进行相关因素分析，认为末梢循环状况是主要因素，指端水肿的患者血糖值反而偏高，可能与组织肿胀，局部用氧障碍有关，导致组织糖代谢能力下降。而国外的一项研究认为末端组织水肿不影响它们之间的差异[3]。另有研究提出存在水肿的重症患者，其末梢血糖标本有可能反映的不是末梢血糖，而是组织间隙液的血糖浓度[9]。本研究中发现患者的体温、乳酸值、血氧饱和度没有很明显的影响这两种血糖之间的差异。虞竹溪等[17]研究认为危重患者末梢血糖值与动脉血气血糖值存在显著差异(P<0.05)，进一步将患者分为休克组和非休克组后比较发现，非休克组患者动脉血气血糖值与末梢血糖值差异无显著性(P>0.05)，说明循环状态良好时，末梢血糖监测方便、可靠。也有研究认为仪器设备间的差异导致血糖异常不容忽视[10-12]。末梢血糖、动脉血糖、实验室血糖之间的差异和血标本关系不大，主要是来自仪器见差异和检测者见的差异，特别存在高糖或低糖状态[2]。大量研究认为末梢血糖值受血标本中血红蛋白水平、乳酸、血氧饱和度等影响，以及周围环境温度、血管活性药物、仪器等影响[12-14, 18]。但美国FDA强调床边血糖监测仪最初作为家庭的自测血糖设备，现在被搬到医院，但对其准确性和厂家的差异性有待进一步规定[19]。

对于合并休克、应用血管活性药物、严重外周组织水肿和长期胰岛素输注的患者，建议选用动脉或静脉全血标本而不用指尖毛细血管标本检测血糖[20]。在临床工作中应结合实际情况以及患者的病情，全面考虑影响血糖的因素，注重细节实施如相关人员的培训，仪器的定期校准，以期使危重症患者的高血糖得到安全、平稳、精确、有效的控制，从而获得改善预后的效果。本研究分析了重症患者动脉血气血糖值和末梢血糖值存在差异性，也简单分析了差异性的影响因素。从我们对两种血糖控制方案的研究结果来看，ICU重症患者以动脉血糖为指导的血糖控制新方案安全、准确、可行。但是由于本研究只是前期研究，样本量不多，患者的一般质料统计不全，相关的身高、体质量、用药、血压等情况，同时也没有考虑仪器之间的差异，以及没有把中心静脉血糖值纳入研究，上述这些是本研究接下来的后期研究。

参考文献:

[1] Le HT, Harris NS, Estilong AJ, et al. Blood glucose measurement in the intensive care unit: what is the best method[J]. J Diabetes Sci Technol, 2013, 7(2): 489-99.

[2] Kanji S, Buffie J, Hutton B, et al. Reliability of point-of-care testing for glucose measurement in critically ill adults[J]. Crit Care Med, 2005, 33(12): 2778-85.

[3] Pulzi SA, Assunção MS, Mazza BF, et al. Accuracy of different methods for blood glucose measurement in critically ill patients[J]. Sao Paulo Med J, 2009, 127(5): 259-65.

[4] 唐 健, 顾 勤. 危重患者早期血糖波动与预后的相关性研究[J]. 中国危重病急救医学, 2012, 24(1): 50-3.

[5] Richards JE, Kauffmann RM, Obremskey WT, et al. Stress-induced hyperglycemia as a risk factor for surgical-site infection in nondiabetic orthopedic trauma patients admitted to the intensive care unit[J]. J Orthop Trauma, 2013, 27(1): 16-21.

[6] Fekih HM, Ayed S, Gharbi R, et al. Bedside capillary blood glucose measurements in critically ill patients: influence of catecholamine therapy[J]. Diabetes Res Clin Pract, 2010, 87(1): 87-91.

[7] Binette TM, Cembrowski GS. Diverse influences on blood glucose measurements in the ICU setting[J]. Chest, 2005, 128(4): 3084-5.

[8] Inoue S, Egi M, Kotani J, et al. Accuracy of blood-glucose measurements using glucose meters and arterial blood gas analyzers in critically ill adult patients: systematic review[J]. Crit Care, 2013, 17(2): R48-52.

[9] Herpet V, tend M. Blood glucose measurements incritically ill patients[J]. J Diabetes Sci Technol, 2012, 6(1): 22-8.

[10] Stork AD, Kemperman H, Erkelens DW, et al. Comparison of the accuracy of the HemoCue glucose analyzer with the Yellow Springs Instrument glucose oxidase analyzer, particularly in hypoglycemia[J]. Eur J Endocrinol, 2005, 153(2): 275-81.

（下转第182页）